

Etapa 2 - Desafio Final

DESAFIO DOS DADOS

2024



Parceiros estratégicos:

Edutech



Parceiro executor:

Vivo Conecta

Error 504

Emile Cristine Gomes Nogueira

Ivan Henrique Ferreira da Silva

Mariana Cardamoni Araripe da Silveira

Pedro Santana Filipini

Rafael de colle

ETEC de Hortolândia

São Paulo, Novembro, 2024

DESAFIO DOS DADOS

2024

DENSE
IGRANDE
TECH

SUMÁRIO

PREÂMBULO	2
JUSTIFICATIVA	4
OBJETIVOS	4
• GERAL	4
• ESPECÍFICOS	4
PÚBLICO-ALVO	4
MATERIAIS E MÉTODOS	4
RESULTADOS	4
REFERÊNCIAS	4

PREÂMBULO

"Mensagem de erro é importante."

(Ralfe Della Croce Filho)

1. JUSTIFICATIVA

No Brasil, muitas regiões ainda enfrentam desafios significativos em relação à cobertura de telefonia móvel e ao acesso à internet de qualidade, o que impacta diretamente a inclusão digital. Embora o setor de comunicação tenha avançado, muitas áreas continuam sub-representadas nos planos de operação das operadoras, frequentemente devido a lacunas no mapeamento de demanda ou barreiras econômicas que dificultam a implementação de infraestrutura.

A utilização de Inteligência Artificial e Ciência de Dados pode transformar a forma como operadoras, como a Vivo, identificam regiões com potencial de mercado. Essa abordagem permite priorizar áreas onde a expansão da cobertura gera significativos benefícios sociais e econômicos, promovendo desenvolvimento sustentável e inclusão digital em escala nacional. O momento é oportuno, dado o avanço das tecnologias de análise de dados, o aumento da dependência de serviços digitais e a necessidade de conectividade. A Inteligência Artificial se apresenta como uma ferramenta chave para responder à urgência de expandir a cobertura de maneira eficiente.

O projeto se alinha a três Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas: ODS 8, que trata de trabalho decente e crescimento econômico, é atendido ao facilitar que pequenos empreendedores e trabalhadores informais tenham acesso a ferramentas digitais, criando novas oportunidades de emprego. O ODS 9, voltado para a inovação e infraestrutura, é promovido com a construção de redes de telecomunicação modernas e resilientes, capazes de impulsionar o uso de serviços essenciais. Por fim, o ODS 10, que busca a redução das desigualdades, é contemplado ao conectar comunidades desassistidas, diminuindo as desigualdades regionais e sociais no acesso a tecnologias fundamentais para o desenvolvimento.

Superar as lacunas de cobertura nas regiões com potencial de mercado é fundamental para promover a inclusão digital, ampliar a base de clientes da Vivo e, ao mesmo tempo, gerar um impacto social positivo. A aplicação de Inteligência Artificial e Ciência de Dados oferece uma abordagem eficaz para identificar padrões e avaliar a viabilidade econômica de novas áreas.

A implementação dessa proposta trará acesso ampliado a serviços de telefonia e internet, impulsionando o crescimento comunicativo e econômico enquanto melhora a qualidade de vida nas comunidades beneficiadas. Para a Vivo, além do impacto social, a abordagem fortalece sua posição de liderança em inovação e responsabilidade social no setor de telecomunicações.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo Geral

O projeto tem como principal objetivo ampliar a cobertura de telefonia móvel e acesso à internet no Brasil, utilizando Inteligência Artificial e Ciência de Dados para identificar e priorizar regiões com maior potencial de mercado e impacto social, promovendo inclusão digital, desenvolvimento econômico e redução de desigualdades regionais.

Objetivos Específicos

Aplicar técnicas de análise de dados para identificar regiões com potencial estratégico para expansão, considerando aspectos como densidade populacional e níveis de conectividade existentes.

Utilizar modelos de Inteligência Artificial e Ciência de Dados para compreender padrões de consumo e prever demandas futuras, ajudando a Vivo a priorizar investimentos em áreas com maior eficácia econômica e social.

Testar e validar metodologias baseadas em dados que possam indicar oportunidades de aumentar a quantidade de clientes, por meio de estratégias que unam inovação tecnológica e impacto social positivo.

Gerar insights baseados nos dados analisados, auxiliando a Vivo a compreender melhor as necessidades do mercado e a adaptar suas soluções para atender com eficiência tanto clientes existentes quanto novos mercados.

1.2 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste projeto inclui tanto os clientes finais quanto as comunidades e regiões que serão impactadas pela expansão da rede de telefonia e internet da Vivo. O foco está em atender tanto os clientes atuais quanto os novos consumidores que residem em áreas com baixa cobertura de telecomunicações, seja em grandes centros urbanos ou em regiões rurais. Ao mesmo tempo, a Vivo também se beneficia dessa expansão, com o aumento da sua base de clientes, fortalecimento da sua presença no mercado e o reforço de sua imagem como uma empresa inovadora e socialmente responsável.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos do projeto, utilizamos ferramentas específicas e técnicas eficientes para desenvolver o site, o vídeo e a análise de dados, conforme descrito a seguir.

Desenvolvimento do Site

O design do site foi inicialmente desenvolvido no **Canva**, permitindo que criássemos um protótipo visual da interface e tivéssemos uma ideia clara de como estruturar os elementos do projeto. Após definir o layout e a estrutura visual, o site foi construído utilizando as linguagens de programação **HTML**, **CSS** e **JavaScript**, que possibilitaram o desenvolvimento de uma interface visualmente atrativa e funcional, integrando os diferentes elementos de apresentação do projeto.

Desenvolvimento do Vídeo

CapCut foi utilizado para a edição e composição da parte gráfica do vídeo, proporcionando uma apresentação gráfica clara e de fácil compreensão.

Band Lab foi empregado na produção e edição das trilhas de áudio, garantindo a qualidade sonora do vídeo e a harmonia com os conteúdos apresentados.

Análise de Dados (*código disponível no rodapé do site*)

A análise de dados foi realizada utilizando **Python**, com foco em uma base de dados feita por uma pesquisa da Anatel, que registra todos os acessos de telefonia móvel no terceiro trimestre de 2024. Para essa tarefa, foram utilizadas as seguintes bibliotecas:

- **Pandas**: Para manipulação e análise dos dados, permitindo a organização e o tratamento das informações.
- **Matplotlib**: Para a criação de gráficos e tabelas que apresentam as tendências e padrões observados nos dados.
- **Seaborn**: Para aprimorar a visualização dos gráficos com estilos e paletas de cores mais sofisticadas.

Algumas ferramentas de inteligência artificial, como ChatGPT e Copilot, foram utilizadas para otimizar o desenvolvimento, especialmente na criação e aprimoramento dos gráficos, tabelas e visualizações utilizadas na análise de dados. Além disso, o **Canva** também foi utilizado para criar o **infográfico**, uma de nossas mídias escolhidas, que foi incluído no site, garantindo uma apresentação visualmente atraente e de fácil compreensão.

3. RESULTADOS

Os resultados deste projeto foram obtidos principalmente a partir da análise dos dados, o que nos mostrou formas de expandir a rede de telefonia da vivo, seja aumentando a infraestrutura da rede ou a base de clientes. Essa expansão pode ser dividida em estratégias de médio e longo prazo.

Médio prazo

Sabemos que a Vivo, juntamente com a Claro e a Tim, detém um terço de todo o mercado de telefonia móvel no Brasil. Com base nisso, é razoável supor que a Vivo deva ter, no mínimo, 30% de participação no total de acessos por estado. Com essa premissa, foi criada uma tabela para analisar, em cada estado, a porcentagem de acessos realizados por clientes da Vivo.

UF	Percentual de Acessos da VIVO (%)
ES	74.44%
SE	71.51%
RR	54.61%
MT	53.64%
MG	53.09%
MS	49.28%
RS	48.66%
AM	46.50%
PA	43.45%
AP	43.35%
AC	41.15%
BA	38.58%
SP	36.77%
RJ	34.34%
MA	33.78%
DF	33.18%
CE	33.13%
PB	33.04%
GO	32.96%
SC	31.56%
AL	31.20%
PI	29.25%
PE	29.10%
RN	28.06%
PR	24.02%
RO	22.22%
TO	15.80%

Durante a análise, surgiram alguns resultados inesperados. Primeiramente, constatamos que, em alguns estados, a Vivo possui mais de 50% dos acessos totais. Por outro lado, em estados como o Tocantins, sua presença é significativamente reduzida, com menos de 16% dos acessos.

Diante dessa perspectiva, começamos a explorar alternativas para reverter essa situação. Criamos, então, uma tabela que identifica, em cada estado, qual é a maior prestadora de serviços além da Vivo, Claro e Tim, a tecnologia mais utilizada por essa prestadora e a geração dessa tecnologia. O objetivo foi localizar estados nos quais a Vivo poderia expandir sua base de clientes, captando usuários de empresas que não têm a mesma capacidade competitiva.

UF	Empresa com mais acessos	Acessos Empresa	Tecnologia mais usada	Geração de Tecnologia mais usada	Acessos Tecnologia
AC	DATORA	39468	GSM	2G	39423
AL	DATORA	33240	GSM	2G	29373
AM	SURF TELECOM	15215	LTE	4G	17074
AP	SURF TELECOM	8924	LTE	4G	9822
BA	Next Level Telecom Ltda.	846017	LTE	4G	939937
CE	BRISANET	525655	LTE	4G	571855
DF	DATORA	186183	GSM	2G	185160
ES	SURF TELECOM	31522	LTE	4G	65800
GO	ALGAR (CTBC TELECOM)	129183	GSM	2G	123439
MA	Next Level Telecom Ltda.	165866	LTE	4G	192593
MG	ALGAR (CTBC TELECOM)	3053319	WCDMA	3G	1847991
MS	ALGAR (CTBC TELECOM)	30784	LTE	4G	44623
MT	DATORA	43614	GSM	2G	43164
PA	DATORA	97923	GSM	2G	96639
PB	DATORA	100995	GSM	2G	98157
PE	DATORA	178773	GSM	2G	176916
PI	SURF TELECOM	16552	LTE	4G	17835
PR	SURF TELECOM	617063	LTE	4G	686861
RJ	DATORA	791079	LTE	4G	984452
RN	DATORA	106563	GSM	2G	105363
RO	DATORA	39451	GSM	2G	39262
RR	DATORA	60018	GSM	2G	58992
RS	DATORA	449118	LTE	4G	524568
SC	SURF TELECOM	305323	LTE	4G	363130
SE	DATORA	40140	GSM	2G	39798
SP	ALGAR (CTBC TELECOM)	9761620	LTE	4G	13400726
TO	DATORA	28932	GSM	2G	28668

Ao analisar os dados, identificamos que, em alguns estados, a tecnologia predominante ainda é de 2ª geração (2G), que já está praticamente obsoleta. Com o tempo, os usuários desse tipo de tecnologia inevitavelmente precisarão migrar para opções mais modernas, seja porque suas necessidades não serão mais atendidas, seja porque as prestadoras deixarão de oferecer suporte a esse serviço.

Este cenário representa uma oportunidade para a Vivo se destacar. Em vez de esperar que os usuários dessas tecnologias busquem alternativas, a empresa pode adotar uma abordagem proativa, oferecendo soluções atrativas e incentivando a migração para seus serviços, o que contribuiria para o aumento de sua base de clientes.

Ao cruzar os dados, verificamos que o Tocantins, estado com menor presença da Vivo, é também um dos que mais utilizam essa tecnologia defasada. Essa é uma oportunidade clara para a Vivo expandir sua atuação no estado, apresentando-se como a melhor opção para os usuários que precisarem modernizar seus serviços.

Longo prazo

Uma estratégia eficaz para aumentar a rede de telefonia a longo prazo é investir em infraestrutura. Atualmente, no Brasil, existem mais de 4.800 municípios que ainda não possuem suporte para a tecnologia **5G**, representando cerca de 87% dos municípios brasileiros.

A seguir, apresentamos uma tabela que detalha a quantidade de municípios sem infraestrutura para o 5G, organizada por estado. Essa análise permite identificar as regiões com maior necessidade de investimento e oferece insights para expandir a presença da Vivo de maneira estratégica.

Estado	Quantidade de Municípios Sem infraestrutura para 5G
MG	799
SP	504
RS	464
BA	402
PR	375
SC	278
GO	230
PI	223
PB	218
MA	215
PE	175
CE	175
RN	164
TO	137
MT	131
PA	128
AL	98
SE	74
MS	73
ES	62
AM	60
RJ	58
RO	50
AC	21
RR	14
AP	13

Atualmente, a ausência de infraestrutura para o 5G não representa um impacto significativo, já que a maioria das pessoas ainda não sente a necessidade dessa tecnologia. No entanto, isso tende a mudar no futuro, à medida que o 5G se torne indispensável para atender às demandas tecnológicas emergentes.

Para nos prepararmos para esse cenário, propomos a coleta anual de dados sobre a quantidade de pessoas e clientes interessados em migrar para o 5G. Com esses dados,

seria possível utilizar ferramentas de Inteligência Artificial para prever o crescimento da demanda e alinhar o investimento em infraestrutura ao ritmo desse avanço.

Como um projeto de longo prazo, essa estratégia seria pensada para cerca de pelo menos 50 anos. Contudo, é importante considerar que essa previsão pode ser ajustada caso surjam inovações ou revoluções tecnológicas significativas nesse segmento, que poderiam antecipar ou postergar a necessidade de uma expansão mais acelerada.

REFERÊNCIAS

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

ANATEL. Relatório sobre cobertura e acessos móveis no Brasil. Brasília, DF: Anatel, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/design/DAGXoeGagbM/-WGQBlr72DTG-V0GuffiVg/edit?utm_content=DAGXoeGagbM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.

PANDAS DEVELOPMENT TEAM. Pandas documentation. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/docs/>.

CETIC.br - CENTRO DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/domicilios/>.